

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134713

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 5

5 3 8

F I

G 1 1 B 7/24

5 3 5 C

5 3 8 C

5 3 8 E

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-298477

(22) 出願日

平成9年(1997)10月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大久保 修一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

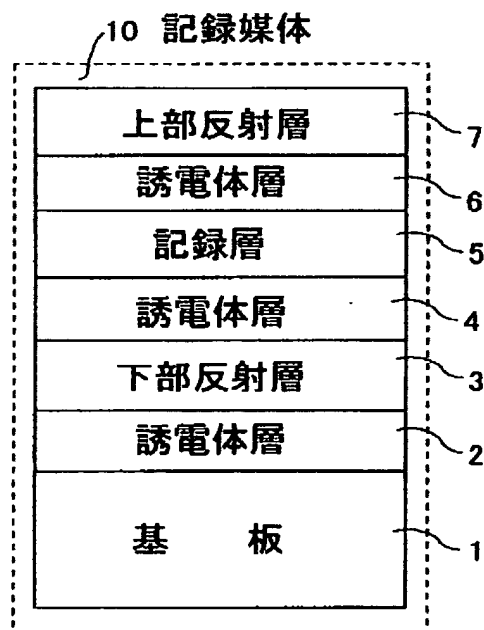
(74) 代理人 弁理士 天野 広

(54) 【発明の名称】 光学情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】狭トラックピッチ化が可能で、繰り返し特性に優れた相変化光ディスクを提供する。

【解決手段】 基板1上に、第一誘電体層2、下部反射層3、第二誘電体層4、記録層5、第三誘電体層6、反射層7を順に積層した構成をとる。下部反射層を設けることにより、非晶質部の反射率を高くして、非晶質部の吸収率を低くすることができるので、クロス消去抑制が可能となる。基板1と下部反射層3の間に第一誘電体層2を設けることにより、下部反射層3の昇温に伴う基板の熱変形を抑制し、繰り返し特性を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に誘電体層、下部反射層、誘電体層、記録層、誘電体層、上部反射層をこの順に積層したこと、  
を特徴とする相変化光ディスク。

【請求項2】 上部反射層として、Au、Al、Ti、Cu、Crから選ばれた少なくとも1種の金属又はそれらの合金を用いること、  
を特徴とする請求項1記載の相変化光ディスク。

【請求項3】 上部反射層の膜厚を40nm以上300nm以下とすること、

を特徴とする請求項1又は2記載の相変化光ディスク。

【請求項4】 下部反射層としてSiあるいはGeを用いること、  
を特徴とする請求項1、2又は3記載の相変化光ディスク。

【請求項5】 下部反射層の膜厚を10nm以上120nm以下とすること、  
を特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の相変化光ディスク。

【請求項6】 下部反射層として、Au、Al、Ti、Cu、Crから選ばれた少なくとも1種の金属又はそれらの合金を用いること、  
を特徴とする請求項1、2又は3記載の相変化光ディスク。

【請求項7】 下部反射層の膜厚を10nm以上30nm以下とすること、  
を特徴とする請求項1、2、3又は6記載の相変化光ディスク。

【請求項8】 非晶質状態における記録層の吸収率が結晶状態における記録層の吸収率より低いこと、  
を特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載の相変化光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光の照射により情報の記録・再生を行う光学情報記録媒体に関し、特に、相変化光ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】本発明に関する従来技術を過去の特許出願から遡行調査すると、先ず、クロス消去低減のために、非晶質状態における吸収率Aaと結晶状態における吸収率Acとの割合を改善する出願として、特開平1-149238号公報、特開平7-93804号公報がある。また、線速度の適用範囲を拡大する目的の出願として、近年では、特開平8-156423号公報があり、消去率、特にオーバーライト後のジッタ特性の向上を目指す出願として、特開平9-63119号公報がある。最近では、「記録中ベリファイ動作」が可能な構成を提示する出願として、特開平9-73660号公報があ

る。

【0003】また、本発明の光学情報記録媒体に関連する学术论文としては、以下に記載するものがあった。

筆者：森下 直樹 中村直正 鈴木克己

刊行物の題名：第5回相変化記録研究会 シンポジウム 予稿集

発行年月日：1993年11月25日

該当箇所・図面；94ページ，Fig. 1

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の技術では、高密度化のためにトラックピッチを狭めていくと、情報の記録を行った際に、隣接トラックの情報を消去してしまうという問題、いわゆるクロス消去の問題が深刻であった。クロス消去低減のためには非晶質状態における吸収率Aaを結晶状態における吸収率Acより低くすることが有効である。

【0005】従来の相変化光ディスクでは、一般にAaがAcより高くなっているが、AaをAcより低くする技術としては、上記した特開平1-149238号公報、特開平7-93804号公報、第5回相変化記録研究会シンポジウム予稿集92-94ページ記載の技術などが知られている。これらの発明はクロス消去特性の改善を目的としてAaを低くしたものではなく、マークエッジ記録時のオーバーライト特性改善を目的としてAcをAaより高くしたものであるが、結果的に、AaがAcより低くなっているのでクロス消去低減に有効な技術となっている。

【0006】しかしながら、これら従来の技術は以下のような問題点を有している。第1の問題点は、トラックピッチを狭めることができないことである。上記問題点が生じる理由は、情報の書き換えを行う際に、隣接トラックに記録されているデータを消去してしまうクロス消去が生じてしまうためである。また、従来の技術の第2の問題点は、クロス消去の抑制が可能な従来の相変化光ディスクでは、情報の書き換え可能回数が低線速下では特に大幅に制限されていることである。

【0007】上記第2の問題点が生じる理由は、クロス消去の抑制が可能な従来の相変化光ディスクでは熱負荷が高くなる構成を取っているためである。例えば、第5回相変化記録研究会シンポジウム予稿集の94ページ，Fig. 1が開示する例では、反射層らしき構造体として、基板直上に、「吸収性のある半透明金属層」と称する層を設けているが、この層は、極薄の金薄膜であるが故に、情報の記録時に反射層がレーザ光を吸収し、昇温するため、反射層直下の基板に熱負荷がかかり、情報の繰り返し書き換え回数が限られるという問題を生じていた。また、基板と上記「吸収性のある半透明金属層」間には、伝熱防止用の緩衝体として作用する層が設けられていないので、この点からも、反射層の昇温に伴う基板の熱変形を抑制し、繰り返し特性を向上させる課題は達

成できていない。

【0008】図13は、上記予稿集の94ページ、Fig. 1に開示されている図である。図13が示す構造においては、ディスク130は、ポリカーボネート（Polycarbonate）の基板131上に直接Au層132が置かれ、次に、ZnS-SiO<sub>2</sub>層133、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>層134、ZnS-SiO<sub>2</sub>層135、Al合金層136、UV樹脂層137が、順に積層されている。反射層の役割を果たすと推定されるAu層132については14nmと極薄になっている。

【0009】また、特開平1-149238号公報では反射層として極薄膜の金属を用いているため、放熱性が悪く、熱負荷が高いので、特に線速8m/s以下の低線速下では、繰り返し書き換え回数が制限されるという問題を生じていた。また、特開平7-93804号公報では繰り返し特性は確保できるものの、短波長光源使用時にはAaをAcより大幅に低下させることができないという問題が生じていた。

【0010】その他、近年に出願された特開平8-156423号公報と特開平9-63119号公報について吟味してみても、下記の点で、本発明の技術が開示する記録媒体の構造とは異なっている。図11は、特開平8-156423号公報が開示する光ディスクの構造である。

【0011】図11に示すように、この光ディスク111は、光透過性基板112上に、第1の保護層113、記録層114、第2の保護層115、反射層116、UV硬化樹脂保護層117がこの順に積層されている。この構造においては、反射層116が唯一の反射層となっている。図12は、特開平9-73660号公報が開示する光学的記録媒体の構造である。

【0012】図12に示すように、この光学的記録媒体120は、透明基板122上に、第一保護膜123、記録膜124、第二保護膜125、反射膜126、紫外線硬化樹脂127がこの順に積層されている。この構造においても、反射層らしきものは反射膜126のただ一つである。また、特開平9-63119号公報については、図は全く開示されていないが、明細書の記述によれば、やはり反射層は只一つであり、同公報はその材質を特定しているに過ぎない。

【0013】それ故、これらの出願で開示された技術においても、上記の問題点は構造的には解決されていない。本発明は、以上のような従来のディスク装置技術における問題点に鑑みてなされたものであり、よって、本発明の第1の目的は、クロス消去が少なく、かつ、繰り返し特性に優れた相変化光ディスクを提供することにある。

【0014】また、本発明の第2の目的は、高密度化を達成しても、なおかつ、性能特性と信頼性の面で、従来より優れた相変化光ディスクを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の態様によれば、基板上に誘電体層、下部反射層、誘電体層、記録層、誘電体層、上部反射層を順に積層したこと、を特徴とする相変化光ディスクが提供される。前記前記相変化光ディスクの上部反射層としては、Au、Al、Ti、Cu、Crから選ばれた少なくとも1種の金属又はそれらの合金を用いることが可能である。

10 【0016】また、前記の相変化光ディスクの上部反射層の膜厚を40nm以上300nm以下とすることが可能である。前記相変化光ディスクの下部反射層としてはSiあるいはGeを用いることが可能である。また、前記の相変化光ディスクの下部反射層の膜厚を10nm以上120nm以下とすることも可能である。

【0017】さらに、前記相変化光ディスクの下部反射層としては、上記の他に、Au、Al、Ti、Cu、Crから選ばれた少なくとも1種の金属又はそれらの合金を用いることも可能である。さらに、前記相変化光ディスクの下部反射層の膜厚としては、上記の他に10nm以上30nm以下とする仕様も可能である。

【0018】そして、前記相変化光ディスクにおいては、非晶質状態における記録層の吸収率が結晶状態における記録層の吸収率より低くなるように設定することもできる。本発明の相変化光ディスクの作用を述べると、先ず、クロス消去を抑制するには、非晶質部の吸収率を低くすることが効果的であることに着目した。それ故、下部反射層としてSiあるいはGe等の透過率の高い材料あるいは膜厚10-30nmの極薄金属を用いることにより、非晶質部の反射率を高めて、非晶質部の吸収率を低くすることを可能としている。

【0019】なお、下部反射層も光を吸収するので、情報の記録時には下部反射層の温度が上昇する。下部反射層と基板の間に伝熱防止層として誘電体層を設けることにより、基板への熱負荷を低減し、繰り返し特性を向上させることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の相変化光ディスクの実施の形態について、図1～図10を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。図1が示す実施形態においては、記録媒体10は、基板1上に、第一誘電体層2、下部反射層3、第二誘電体層4、記録層5、第三誘電体層6、上部反射層7を、順に積層した構成を取る。

【0021】第一誘電体層2は、記録時の下部反射層3の昇温による基板1の熱変形を抑制する。下部反射層3は、記録層5が非晶質状態にある時の反射率を高め、非晶質状態にある時の吸収率を結晶状態にある時の吸収率より低くして、クロス消去を抑制する働きをしている。

50 【0022】下部反射層3としては、屈折率が大きく、

消衰係数が小さい材料あるいは金属材料を用いることができる。記録層5が結晶状態にある時の吸収率を確保するために、下部反射層3の膜厚は、屈折率が大きく、消衰係数が小さい材料の場合には10nm以上120nm以下とし、金属材料の場合には10nm以上30nm以下とすることが望ましい。

【0023】結晶状態にある時の記録層の吸収率が低下しすぎると、レーザ光を使って記録することができなくなるからである。記録層5はレーザ光の照射により反射率が可逆的に変化する相変化材料である。上部反射層7としては、放熱性を高め繰り返し特性を向上させるために金属材料を用いる。

【0024】上部反射層7の膜厚としては、繰り返し特性向上及び膜質の観点から40nm以上300nm以下とすることが望ましい。これは、上部反射層7の膜厚が40nm以下であると、十分な放熱性が得られず繰り返し特性が劣化し、また、上部反射層7の膜厚が300nm以上になると反射層が剥離しやすくなるためである。

【0025】図2は、本発明の第2の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。図2が示す実施形態においては、上記の第1の実施形態における上部反射層7の材質が特定され、Au、Al、Ti、Cu、Crから選ばれた少なくとも1種の金属又はそれらの合金を用いる。図3は、本発明の第3の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【0026】図3が示す実施形態においては、上記の第1又は第2の実施形態における上部反射層7の膜厚が特定され、40nm以上300nm以下となっている。図4は、本発明の第4の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。図4が示す実施形態においては、上記の第1～第3のいずれかの実施形態における下部反射層3の材質が特定され、SiあるいはGeを使用する。

【0027】図5は、本発明の第5の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。図5が示す実施形態においては、上記の第1～第4のいずれかの実施形態における下部反射層3の膜厚が特定され、10nm以上120nm以下に設定されている。図6は、本発明の第6の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【0028】図6が示す実施形態においても、上記の第1～第3のいずれかの実施形態における下部反射層3の材質が特定され、Au、Al、Ti、Cu、Crから選ばれた少なくとも1種の金属又はそれらの合金を用いる。図7は、本発明の第7の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。図7が示す実施形態においては、上記の第1、第2、第3又は第6の実施形態における下部反射層3の膜厚が特定され、10nm以上30nm以下となっている。

【0029】次に、本発明の相変化光ディスクの特性について、図8～図10を参照して説明する。図8は、本発明の相変化光ディスクによって、記録を行った際の温

度上昇を示す説明図である。情報の記録を行う際、記録層5の温度は、図8のグラフ部分に示すような分布を持つ。

【0030】この時、隣接トラックに記録されているデータ（非品質マーク）が消去されないためには、図8に示したマーク端8での温度が、記録層の結晶化温度以下となる必要がある。マーク端8の温度上昇量は、非品質状態における吸収率Aaに比例する。本発明の相変化光ディスクでは、下部反射層2により、非品質状態の反射率を高めてAaを低くしているため、マーク端8の温度上昇量を従来技術より小さくすることができ、クロス消去を抑制することができる。

【0031】次に、下記の実施形態に関して、本発明の相変化光ディスクの構成と動作を述べる。最初に、基板1としてポリカーボネートを用い、第一誘電体層2としてZnS-SiO<sub>2</sub>を140nm、下部反射層3としてSiを40nm、第二誘電体層4としてZnS-SiO<sub>2</sub>を140nm、記録層5としてGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>を15nm、第三誘電体層6としてZnS-SiO<sub>2</sub>を20nm、反射層7としてAlを100nm、順次スパッタリングにより積層することにより得た実施形態について述べる。

【0032】図9は、上記の相変化光ディスクの基板の形状を示す外観図である。図9に示すように、ポリカーボネート基板上に形成された案内溝のピッチ（トラックピッチ）は1.1μmとした。上記相変化光ディスクにおいて、結晶状態における吸収率Acは60%、非品質状態における吸収率Aaは45%とした。ディスクを線速5m/sで回転させ、波長660nm、対物レンズの開口数0.6の光ヘッドを用いて測定を行った。

【0033】まず、ランド部に、1MHz、duty比=50%の信号を記録した後、隣接する両側グループ部に1.5MHz、duty比=50%の信号を繰り返し記録して、1MHz信号のキャリアの変化を測定した。図10は、上記の相変化光ディスクのクロス消去特性を示すグラフである。図10から明らかなように、隣接グループ部で情報の書き換えを繰り返し行っても、1MHzの信号はまったく影響を受けない。

【0034】なお、図10には、隣接するトラックに情報を記録していない状態で測定した1MHz信号のキャリアCiと、隣接トラックで1.5MHzの信号を所定回数繰り返し記録した後測定した1MHz信号のキャリアC1との差(Ci-C1)を示した。上記の相変化光ディスクを用いて、1MHz、duty比=50%の信号を、繰り返し記録したところ、50万回の繰り返しまで、1MHz信号のキャリアやノイズの変化は見られなかった。

【0035】次に、基板1としてポリカーボネートを用い、誘電体層2としてZnS-SiO<sub>2</sub>を140nm、下部反射層3としてAlを10nm、誘電体層4として

ZnS-SiO<sub>2</sub>を140nm、記録層5としてGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>を15nm、誘電体層6としてZnS-SiO<sub>2</sub>を20nm、反射層7としてAlを100nm、順次スパッタリングにより積層して得られた実施形態について述べる。

【0036】トラックピッチは前記実施形態と同様に1.1μmとした。結晶状態における吸収率A<sub>c</sub>は70%、非晶質状態における吸収率A<sub>a</sub>は45%とした。上記の相変化光ディスクを線速5m/sで回転させ、波長660nm、対物レンズの開口数0.6の光ヘッドを用いて測定を行った。前記実施形態と同様に、まずランド部に1MHz、duty比=50%の信号を記録した後、隣接する両側グルーブ部に1.5MHz、duty比=50%の信号を繰り返し記録して、1MHz信号のキャリアの変化を測定した。

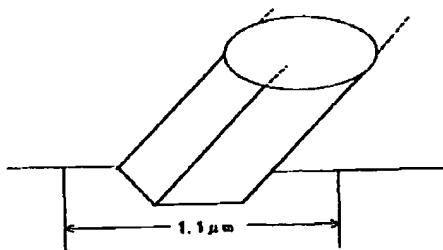
【0037】この場合も、1MHzの信号はまったく影響を受けなかった。この相変化光ディスクを用いて、1MHz、duty比=50%の信号を繰り返し記録したところ、50万回までキャリアやノイズの変化は見られなかった。下部反射層3としては、上記実施形態以外に、GeあるいはAu、Al、Ti、Cu、Cr又はそれらの合金を用いることもできる。また、上部反射層7として、上記実施形態以外に、Au、Ti、Cu、Cr又はそれらの合金、もしくは、Alとそれらの合金を用いることもできる。

【0038】

【発明の効果】本発明による相変化光ディスクの第1の効果は、トラックピッチを狭めて記録密度を改善できることである。その理由は、クロス消去を抑制することができるからである。本発明による相変化光ディスクの第2の効果は、再生レーザー光が変動し、高パワーになってもデータが消去されることを防ぐことができ、かつ、将来、レーザー光源がさらに短波長化された際に、再生レーザー光によりデータが消去されることを防ぐことができる。

【0039】その理由は、非晶質状態の吸収率を低くしているからである。

【図9】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【図4】本発明の第4の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

10 【図5】本発明の第5の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【図6】本発明の第6の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【図7】本発明の第7の実施形態に係る相変化光ディスクの構成図である。

【図8】本発明の相変化光ディスクによって、記録を行った際の温度上昇を示す説明図である。

【図9】相変化光ディスクの基板の形状を示す外観図である。

20 【図10】相変化光ディスクのクロス消去特性を示すグラフである。

【図11】特開平8-156423号公報が開示する光ディスクの構造である。

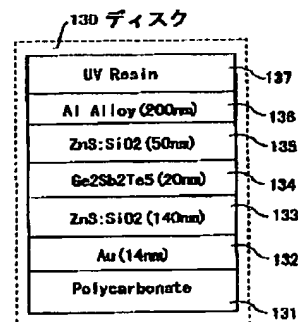
【図12】特開平9-73660号公報が開示する光学的記録媒体の構造である。

【図13】第5回相変化記録研究会シンポジウム予稿集の94ページ、Fig. 1に開示された図である。

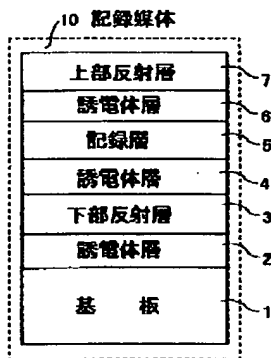
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第一誘電体層
- 3 下部反射層
- 4 第二誘電体層
- 5 記録層
- 6 第三誘電体層
- 7 上部反射層
- 8 マーク端
- 10 記録媒体

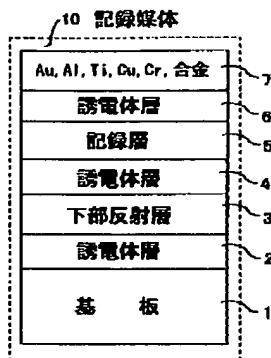
【図13】



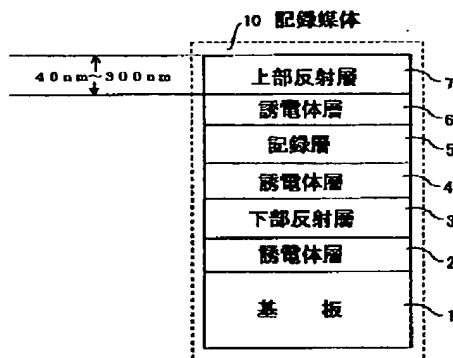
【図1】



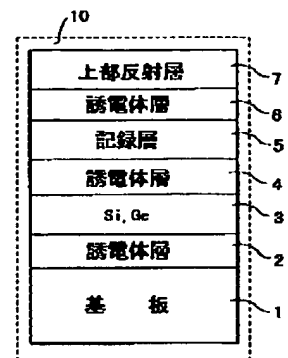
【図2】



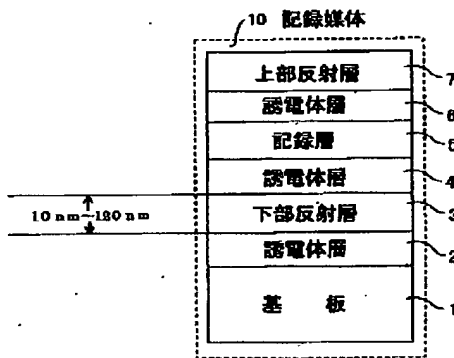
【図3】



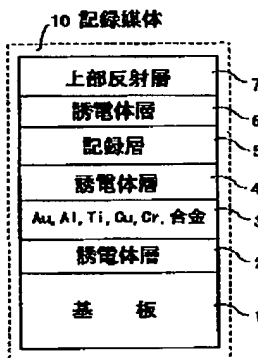
【図4】



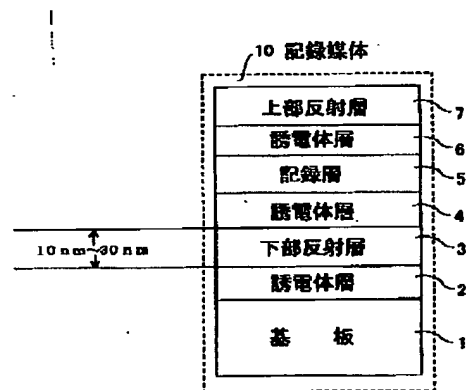
【図5】



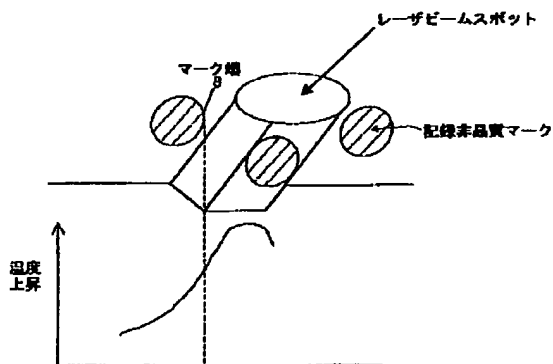
【図6】



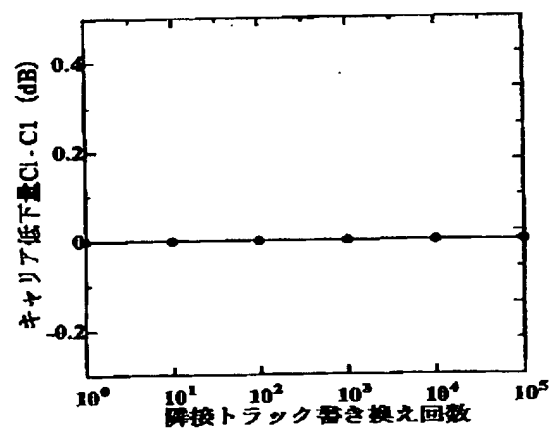
【図7】



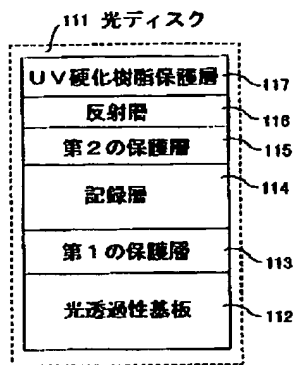
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

